

Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Program Keahlian di SMK Syubbanul Wathon Magelang

Ninik Tri Hartanti¹⁾, Kusri²⁾, Armadyah Amborowati³⁾
STMIK AMIKOM Yogyakarta
Jl. Ringroad Utara Condong Catur, Depok, Sleman 55283
e-mail: ninik.t@amikom.ac.id

Abstrak

Sistem Penerimaan Siswa Baru SMK Syubbanul Wathon merupakan sistem yang sangat penting dalam hal penentuan kualitas dan kuantitas siswa SMK. Data yang dihasilkan dari sistem tersebut diharapkan mampu memberikan kemudahan untuk menentukan program studi/jurusan yang ada di SMK. Sistem Pendukung Keputusan merupakan suatu alat untuk memberikan kemudahan bagi manajer atau pengambil keputusan untuk mengambil sebuah keputusan. Data yang diperlukan adalah data nilai raport SMP, nilai Ujian Nasional SMP, nilai hasil tes tertulis (placement test) dan minat siswa. Sistem yang digunakan merupakan sistem yang memadukan dua algoritma (K-Means dan AHP) sehingga diharapkan data yang dihasilkan bersifat valid, sesuai dengan minat dan kemampuan siswa. Data yang didapatkan akan dikelompokkan dengan algoritma K-Means kemudian data akan dirangking dengan menggunakan algoritma AHP.

Kata kunci: AHP, K-Means, SPK, kriteria

1. Pendahuluan

Sekolah kejuruan khususnya SMK Syubbanul Wathon menggunakan sistem pendukung keputusan untuk menentukan program keahlian yang diminati siswa yang tersedia di SMK Syubbanul Wathon, yaitu Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ), Multimedia (MM) dan Tata Busana (TB). Penentuan program keahlian ini menggunakan metode kombinasi antara algoritma *K-Means* dengan AHP. Melalui metode tersebut akan dilakukan analisis pengelompokan data dengan *K-Means*, *cluster* yang akan dihasilkan menggunakan *K-Means* adalah 3 *cluster* yaitu TKJ, MM, dan TB.

Proses penentuan program keahlian pada SMK Syubbanul Wathon masih menggunakan cara manual, dengan mengumpulkan nilai UN SMP/ sederajat, nilai rapor SMP/ sederajat dan hasil dari tes penempatan (*placement test*). Nilai UN SMP, dan Nilai *Placement test* terdiri dari mata pelajaran Matematika, IPA, Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris. Sedangkan nilai rapor yang digunakan adalah nilai rapor kelas VII, VIII dan IX untuk mata pelajaran Matematika, IPA, IPS, Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris. Nilai raport, Nilai UN dan *placement test* yang diperoleh, hasilnya akan dirata-rata dan dirangking. Hasil perangkingan akan dibagi menjadi 3 yaitu TKJ, MM, dan jika kuota TKJ dan MM telah penuh maka sisanya akan dimasukkan ke program keahlian TB. Hal ini tentu saja akan memberikan pandangan bahwa siswa yang masuk kelas TKJ dan MM adalah siswa-siswa terbaik, padahal belum tentu siswa dengan peringkat atas merupakan siswa yang terbaik di mata pelajaran IPA, bisa saja sebaliknya. Berdasarkan uraian permasalahan yang ada maka akan dianalisis dan dicari solusi pemecahan masalah dengan menggunakan algoritma *clustering K-means* dan algoritma AHP untuk perangkingan sehingga dapat membantu proses penentuan program keahlian siswa berdasarkan variabel nilai raport SMP/ sederajat, nilai UN, nilai *placement test*, dan minat angket. Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka permasalahan dirumuskan “Bagaimana menerapkan algoritma *K-Means* dan AHP dalam menyelesaikan penentuan program keahlian di SMK Syubbanul Wathon Magelang, dengan melakukan pengelompokan data dan penerapan ke dalam AHP sehingga mendapatkan urutan perangkingan untuk penentuan program keahlian?”.

Penelitian yang terkait dengan masalah ini diantaranya adalah penelitian yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Penjurusan SMA dengan Menggunakan Metode AHP” oleh Fitriyani, AHP berhasil digunakan untuk memberikan keputusan penjurusan sekolah namun pemrosesan AHP dengan *tools* yang sudah ada. Penelitian “Klastering *K-Means* untuk Penentuan Nilai Ujian” oleh Suprihatin, menghasilkan nilai huruf sebagai alternatif model penilaian tetapi masih belum komunikatif karena hanya nilai UTS dan UAS saja. Penelitian oleh Albert Andri Philips Jacob dengan judul “Analisa Perancangan

Sistem Pendukung Keputusan Admisi Siswa Baru Menggunakan *Analitycal Hierarchi Process* di SMA Negeri 2 Manado”, menghasilkan penentuan jurusan bagi siswa baru, berdasarkan kemampuan akademik yang terdiri dari nilai Ujian Nasional, nilai tes minat dan non akademik yaitu konsultasi antara pihak sekolah dengan siswa baru dan orang tua dari siswa baru.

2. Metode Penelitian

2.1. Landasan Teori

2.1.2. K-Means

Beberapa teknik klastering yang paling sederhana dan umum adalah klastering *K-means*. Secara detail teknik ini menggunakan ukuran ketidakmiripan untuk mengelompokkan obyek. Ketidakmiripan dapat diterjemahkan dalam konsep jarak. Dua obyek dikatakan mirip jika jarak dua objek tersebut dekat. Semakin tinggi nilai jarak, semakin tinggi nilai ketidakmiripannya. Algoritma klastering *K-means* dapat diringkas sebagai berikut [1] :

1. Pilih jumlah klaster
2. Inisialisasi k pusat klaster (diberi nilai-nilai random)
3. Tempatkan setiap data/obyek ke klaster terdekat. Kedekatan dua obyek ditentukan bersarkan jarak kedua obyek tersebut. Jarak paling dekat antara satu data dengan satu klaster tertentu akan menentukan suatu data masuk dalam klaster mana.
4. Hitung kembali pusat klaster dengan anggota klaster yang sekarang. Pusat klaster adalah rata-rata semua data/obyek dalam klaster
5. Tugaskan lagi setiap obyek memakai pusat klaster yang baru. Jika pusat Klaster sudah tidak berubah lagi, maka proses pengklasteran selesai.
6. Kembali ke langkah 3 sampai pusat klaster tidak berubah lagi.

Berikut rumus pengukuran jarak [1] :

$$d_{(x,y)} = ||x - y||^2 = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

d = titik dokumen; x = data *record*; y = data *centroid*

2.1.3. AHP

Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dikembangkan awal tahun 1970-an oleh Thomas L. Saaty, seorang ahli matematika dari Universitas Pittsburg. Analisis ini ditujukan untuk membuat suatu model permasalahan yang tidak mempunyai struktur, biasanya ditetapkan untuk masalah yang terukur (kuantitatif), masalah yang memerlukan pendapat (judgement) maupun pada situasi yang kompleks atau tidak terkerangka, pada situasi dimana data statistic sangat minim atau tidak ada sama sekali dan hanya bersifat kualitatif yang didasari oleh persepsi, pengalaman atau intuisi.[2]

Tahapan dalam metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) adalah sebagai berikut:

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan tujuan.
2. Menyusun masalah ke dalam bentuk hierarki sehingga permasalahan yang kompleks dapat dipahami dari sisi yang detail dan terukur.
3. Penyusunan prioritas untuk tiap elemen masalah pada hierarki. Proses ini menghasilkan bobot elemen terhadap pencapaian tujuan sehingga elemen dengan bobot tertinggi memiliki prioritas penanganan. Prioritas dihasilkan dari suatu matriks perbandingan berpasangan antara seluruh elemen pada tingkat hierarki yang sama.

2.2. Metode Analisa Data

Langkah-langkah dalam metode analisa data adalah sebagai berikut:

1. Melakukan analisa terhadap data siswa kelas X.
 2. Melakukan pengelompokan nilai rata-rata beberapa mata pelajaran (matematika, IPA, IPS), nilai *placement test*, nilai UN SMP/ sederajat, dan nilai rapor SMP, dengan menerapkan algoritma *K-Means*.
 3. Melakukan pengecekan program keahlian berdasarkan angket yang diberikan kepada siswa.
 4. Melakukan proses penentuan program keahlian siswa
 - a. Melakukan pembobotan untuk tiap parameter yang akan digunakan.
 - b. Mengelompokkan program keahlian siswa (TKJ, MM, dan TB).
 - c. Jika nilai siswa memenuhi untuk berada di program keahlian TKJ maka siswa tersebut akan berada di program keahlian TKJ.
-

-
- d. Jika nilai siswa memenuhi untuk berada di program keahlian MM dan ternyata kuota program keahlian MM telah terpenuhi maka jumlah siswa yang melebihi kuota di program keahlian MM akan otomatis dialihkan ke program keahlian TB.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Analisis kebutuhan Sistem

Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK) penentuan program keahlian di SMK Syubbanul Wathon Magelang ini memiliki fungsionalitas sebagai berikut:

- a. Sistem dapat membantu dalam pengambilan keputusan untuk menentukan program keahlian sesuai dengan nilai UN, nilai rapor, minat dan nilai tes penempatan yang diperoleh masing-masing siswa.
- b. Sistem dapat menangani pencarian data siswa.
- c. Sistem dapat menangani pengolahan data siswa.
- d. Sistem dapat melakukan perhitungan nilai siswa agar dapat menentukan program keahlian yang sesuai dengan hasil nilai yang diperoleh.
- e. Sistem dapat melakukan beberapa pelaporan antara lain :
 1. Laporan siswa yang masuk program keahlian TKJ, MM, dan TB.
 2. Laporan ranking siswa yang masuk program keahlian TKJ, MM, dan TB.

3.2. Perancangan Sistem

Perancangan sistem secara umum merupakan tahap persiapan dari rancangan secara rinci terhadap sistem baru yang akan diterapkan. Rancangan sistem dilakukan dengan tujuan memberikan gambaran terhadap sistem baru yang akan dibuat. Pada perancangan sistem ini akan memperlihatkan perancangan konseptual SPK, perancangan sistem berupa konteks diagram, perancangan sistem *Data Flow Diagram* dan perancangan *ER-Diagram*.

3.2.1 Desain Konseptual Sistem Pendukung Keputusan

Desain konseptual dari sistem pendukung keputusan yang akan dibuat ditunjukkan pada Gambar 1 yang menunjukkan terjadinya proses ekstraksi pada data eksternal dan internal sebelum masuk ke DBMS MySQL. Dalam sistem yang dibuat terdapat proses perankingan dengan AHP yang berdasarkan dari hasil *clustering* menggunakan *K-Means* sehingga pada akhirnya user bisa mengetahui siswa yang masuk program keahlian TKJ, MM maupun TB serta peringkat ranking siswa berdasarkan nilai siswa.

3.2.2. Diagram Konteks

Pada SPK penentuan program keahlian di SMK Syubbanul Wathon memiliki gambaran umum sistem yang direpresentasikan dengan menggunakan diagram konteks yang ditunjukkan pada Gambar 2. Terdapat satu entitas luar yaitu *user* yang dapat berinteraksi langsung dengan SPK dengan memberikan inputan data ke dalam sistem berupa data kriteria dan bobot preferensi. Proses dalam SPK akan memberikan reaksi balik kepada *user* berupa hasil pengklasteran dengan menggunakan *K-Means* dan hasil perankingan dengan menggunakan AHP, dan satu proses yaitu menunjukkan proses dalam SPK Penentuan program keahlian SMK Menggunakan *K-Means* dan AHP.

3.2.3. Data Flow Diagram Level 1

Pada DFD level 1 untuk SPK Penentuan Program Keahlian SMK yaitu proses input data siswa, proses *K-Means*, dan proses AHP ditunjukkan pada Gambar 3.

1. Proses Input Data Siswa

User dapat berinteraksi dengan sistem dengan memberikan data inputan berupa data siswa yaitu biodata siswa yang akan disimpan ke dalam *storage* tabel_siswa, nilai-nilai rapor yang akan disimpan ke dalam *storage* tabel_rapor dan data minat yang akan disimpan ke dalam *storage* tabel_minat. *User* mendapatkan aliran balik berupa informasi data siswa yang telah di inputkan berupa informasi biodata siswa, nilai rapor dan nilai minat.

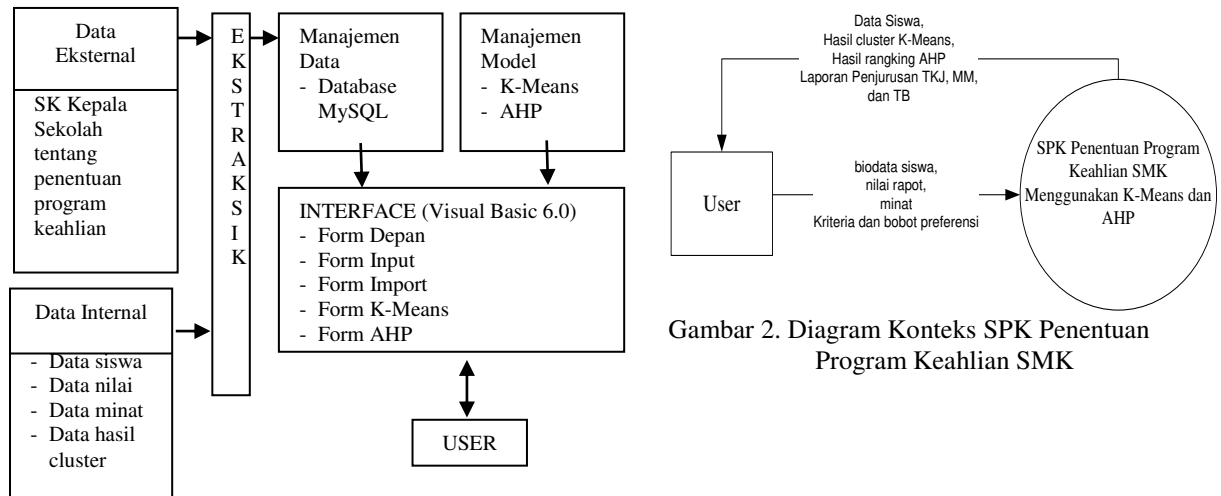
2. Proses *K-Means*

Proses *K-Means* yaitu proses yang terjadi karena mendapatkan inputan dari *user* berupa data siswa dan nilai siswa kemudian proses *K-Means* juga mendapat aliran data dari data *storage* tabel_siswa, tabel_rapor, dan tabel_minat sehingga memperoleh hasil *cluster*.

3. Proses AHP

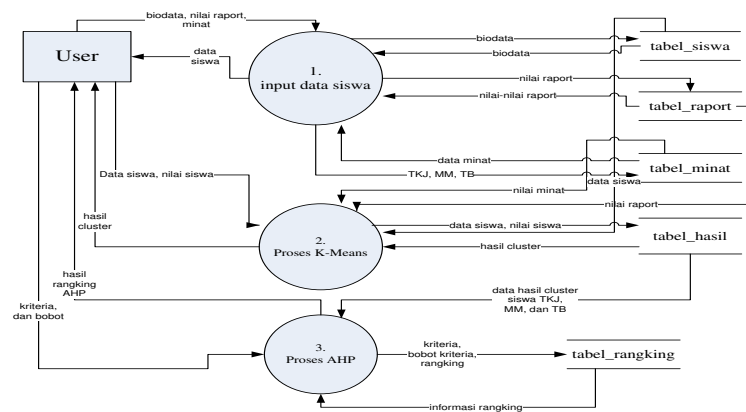
Tahapan proses yang ke 3 yaitu proses AHP dilakukan setelah proses *K-Means* selesai dilakukan. Diperoleh nilai hasil *cluster* dari proses *K-Means* yang dialirkan ke proses AHP dari tabel_hasil. *User*

melakukan pemilihan kategori beserta nilai preferensi pada setiap kategori yang dipilih kemudian dilakukan proses AHP sehingga menghasilkan perangkingan untuk siswa minat TKJ, MM, dan TB.

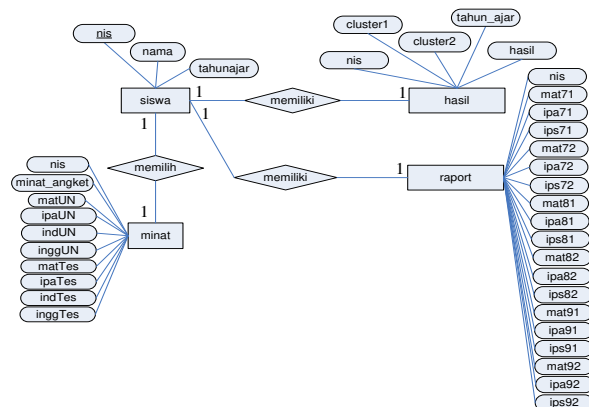


Gambar 2. Diagram Konteks SPK Penentuan Program Keahlian SMK

Gambar 1. Desain Konseptual Sistem Pendukung Keputusan



Gambar 3. DFD Level 1 SPK Penentuan Program Keahlian SMK



Gambar 4. ERD untuk SPK Penentuan Program Keahlian SMK

Aturan Bisnis pada gambar 5 adalah sebagai berikut:

1. Setiap siswa memiliki satu nilai rapor.
2. Setiap siswa memilih satu minat utama yang ditawarkan pada saat penjurusan akan dilakukan.
3. Setiap data siswa memiliki satu nilai hasil *cluster*.

3.2.4. Entity Relationship Diagram

Entity Relation Diagram menggambarkan data dan hubungan antar data secara global dengan menggunakan Entity Relation Diagram (Jogiyanto,2001). ERD ditunjukkan pada gambar 5.

3.3. Implementasi

3.3.1 K-Means

Gambar 5, menunjukkan data acuan sebagai sampel data yang berjumlah 10 data untuk dilakukan proses K-Means.

No	NIS	VII						VIII					
		sem 1			sem 2			sem 1			sem 2		
		MAT	IPA	IPS	MAT	IPA	IPS	MAT	IPA	IPS	MAT	IPA	IPS
1	6055	67	73	76	68	73	70	84	76	77	72	75	72
2	6056	75	75	90	70	82	75	84	80	75	76	70	75
3	6057	72	70	74	72	71	73	70	73	79	69	70	74
4	6058	75	85	78	78	80	78	76	80	78	75	81	79
5	6059	75	73	85	75	67	85	69	76	70	79	72	70
6	6060	67	71	80	69	66	73	63	72	85	77	71	70
7	6061	75	68	74	69	68	73	69	67	82	72	72	74
8	6062	70	70	75	70	71	72	74	72	72	77	70	74
9	6063	76	73	68	76	73	76	78	71	78	87	75	78
10	6064	69	70	73	72	73	82	70	74	80	73	74	81

Gambar 5. Data nilai siswa SMP

Dari Gambar 5, dipilih data cluster pada data nomor 2 dan data nomor 4.

data-2	75	75	73	76	70	75	8,4	5,8	6	6,75	6,67	3,33	4	5,33
data-4	82	81	80	82	84	84	9,2	7	8,5	8,25	7,33	5,33	3,33	6,67

Merujuk pada persamaan (1), kemudian dilakukan secara berulang sampai hasil keluaran iterasi menjadi ideal antara cluster1 (c1), cluster2 (c2), dan cluster3 (c3).

3.3.2 AHP

Perhitungan AHP dilakukan setelah mendapat keluaran nilai hasil cluster yang dilakukan pada proses K-Means.

1. Kriteria yang digunakan pada AHP

IPA	Bagus	cukup	kurang
IPS	Bagus	cukup	kurang
Bahasa Inggris	Bagus	cukup	kurang
Bahasa Indonesia	bagus	cukup	kurang

2. Matriks perbandingan berpasangan

	IPA	IPS	BHS ING	BHS IND
IPA	1	2	2	3
IPS	0,5	1	2	2
BHS ING	0,5	0,5	1	2
BHS IND	0,333333	0,5	0,5	1
JUMLAH	2,333333	4	5,5	8

3. Matriks nilai kriteria

	IPA	IPS	BHS ING	BHS IND	JUMLAH	PRIORITAS
IPA	0,43	0,5	0,36	0,38	1,67	0,42
IPS	0,21	0,25	0,36	0,25	1,07	0,27
BHS ING	0,21	0,13	0,18	0,25	0,77	0,19
BHS IND	0,14	0,13	0,09	0,13	0,49	0,12

4. Matriks penjumlahan setiap baris

	IPA	IPS	BHS ING	BHS IND	JUMLAH
IPA	0,42	0,54	0,38	0,36	1,7
IPS	0,21	0,27	0,38	0,24	1,1
BHS ING	0,21	0,14	0,19	0,24	0,78
BHS IND	0,14	0,14	0,1	0,12	0,5

5. Rasio Konsistensi

	jumlah per baris	Prioritas	Hasil	jumlah total	5,08
IPA	1,7	0,42	2,12	lamda max	1,27
IPS	1,1	0,27	1,37	CI	-0,6825
BHS ING	0,78	0,19	0,97	CR	-0,75833
BHS IND	0,5	0,12	0,62		

4. Simpulan

1. Metode AHP tepat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang multi dimensi di SMK SW dengan banyak kriteria sebagai komponen penilaian untuk setiap alternatif.
2. Faktor yang mempengaruhi hasil perhitungan dengan metode AHP adalah bobot kriteria atau subkriteria, sifat atau tipe kriteria atau subkriteria
3. Hasil pengujian terhadap “aplikasi program keahlian SMK” ini menunjukkan bahwa aplikasi telah berhasil mengimplementasikan algoritma K-means dan AHP untuk menentukan prioritas penentuan program keahlian SMK berdasarkan kriteria nilai Raport SMP, nilai UN SMP, nilai *Placement Test* dan Minat siswa di angket.

Daftar Pustaka

- [1] Santoso, B. Data Mining: Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis. Yogyakarta: Graha Ilmu. 2007.
- [2] Suprihatin. Klastering K-Means untuk Penentuan Nilai Ujian. JUSI 2011; Vol.1 No.1 : 53.
- [3] Hariningsih. Teknologi Informasi. Yogyakarta. Graha Ilmu. 2005: 81-85
- [4] Fitriyani. Sistem Pendukung Keputusan Penjurusan SMA dengan Menggunakan Metode AHP. Semantik 2012;Vol.2 no.1:601.
- [5] Albert Andri Philips Jacob. Hans F. Wowor. Analisa Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Admisi Siswa Baru Menggunakan *Analitycal Hierarci Process* di SMA Negeri 2 Manado. Jurnal TI Univ. Samratulangi 2014;Vol.3 no.1
- [6] Eva Yulianti. Sistem Pendukung Keputusan Penjurusan Siswa Berbasis PHP MySQL. TEKNOIF 2013;Vol.1 No.2:6.